

BEST AVAILABLE COPY

PCT/JP2004/016233

10.11.2004

日 本 国 特 許 庁
JAPAN PATENT OFFICE

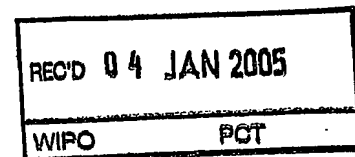
別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出 願 年 月 日 2 0 0 3 年 1 2 月 4 日
Date of Application:

出 願 番 号 特 願 2 0 0 3 - 4 0 6 4 6 9
Application Number:
[ST. 10/C]: [J P 2 0 0 3 - 4 0 6 4 6 9]

出 願 人 松 下 電 器 産 業 株 式 会 社
Applicant(s):

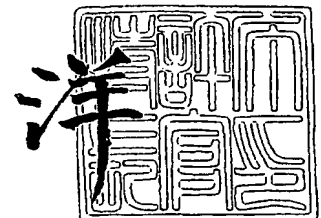


PRIORITY DOCUMENT
SUBMITTED OR TRANSMITTED IN
COMPLIANCE WITH
RULE 17.1(a) OR (b)

2 0 0 4 年 1 2 月 1 7 日

特許庁長官
Commissioner,
Japan Patent Office

小 川



出証番号 出証特 2 0 0 4 - 3 1 1 5 7 1 3

【書類名】 特許願
【整理番号】 2032450354
【特記事項】 特許法第 3 0 条第 1 項の規定の適用を受けようとする特許出願
【提出日】 平成15年12月 4日
【あて先】 特許庁長官 殿
【国際特許分類】 G11B 7/135
【発明者】
 【住所又は居所】 大阪府門真市大字門真 1 0 0 6 番地 松下電器産業株式会社内
 【氏名】 塩野 照弘
【発明者】
 【住所又は居所】 大阪府門真市大字門真 1 0 0 6 番地 松下電器産業株式会社内
 【氏名】 西野 清治
【発明者】
 【住所又は居所】 大阪府門真市大字門真 1 0 0 6 番地 松下電器産業株式会社内
 【氏名】 伊藤 達男
【特許出願人】
 【識別番号】 000005821
 【氏名又は名称】 松下電器産業株式会社
【代理人】
 【識別番号】 110000040
 【氏名又は名称】 特許業務法人 池内・佐藤アンドパートナーズ
 【代表者】 池内 寛幸
 【電話番号】 06-6135-6051
【手数料の表示】
 【予納台帳番号】 139757
 【納付金額】 21,000円
【提出物件の目録】
 【物件名】 特許請求の範囲 1
 【物件名】 明細書 1
 【物件名】 図面 1
 【物件名】 要約書 1
 【包括委任状番号】 0108331

【書類名】 特許請求の範囲**【請求項 1】**

記録光を出射する記録用光源と、
再生光を出射する再生用光源と、
上記 2 つの光源から出射された光を複数の記録層を有する情報記録媒体にそれぞれ集光する対物レンズと、

上記情報記録媒体からの光を検出する光検出器を具備し、

上記情報記録媒体はマーク長記録であり、そのトラックピッチは上記再生用光源の波長の 2 倍以下で、主要な記録マークは信号方向に縦長であり、

上記対物レンズで上記情報記録媒体に集光する光は、上記再生光の場合は、上記情報記録媒体のトラックピッチ方向の直線偏光光であるか、もしくは、上記トラックピッチ方向の偏光成分が主成分である楕円偏光である光学情報記録再生装置。

【請求項 2】

記録光または再生光を出射する光源と、

上記光源から出射された光を、複数の記録層を有する情報記録媒体に集光する対物レンズと、

上記情報記録媒体からの光を検出する光検出器を具備し、

上記情報記録媒体はマーク長記録を用いており、そのトラックピッチは上記光源の波長の 2 倍以下で、主要な記録マークは信号方向に縦長であり、

上記情報記録媒体に集光する光は、上記情報記録媒体のトラックピッチ方向の直線偏光光であるか、もしくは、上記トラックピッチ方向の偏光成分が主成分である楕円偏光であることを特徴とする光学情報記録再生装置。

【請求項 3】

対物レンズで、上記情報記録媒体に集光する光は、記録光の場合も情報記録媒体のトラックピッチ方向の直線偏光光であるか、もしくは、上記トラックピッチ方向の偏光成分が主成分である楕円偏光である請求項 1 に記載の光学情報記録再生装置。

【請求項 4】

対物レンズで、上記情報記録媒体に集光する光は、記録光の場合は実質的に円偏光である請求項 1 に記載の光学情報記録再生装置。

【請求項 5】

再生用光源と記録用光源の波長は異なり、記録光に対しては実質的に $\lambda/4$ 板、再生光に対しては実質的に $\lambda/2$ 板もしくは λ 板となる波長板を、対物レンズと上記光源までの共通光路に配置する、請求項 4 に記載の光学情報記録再生装置。

【請求項 6】

主要な記録マークの信号方向のサイズは、波長の 5 倍以下である請求項 1 または 2 に記載の光学情報記録再生装置。

【請求項 7】

記録マークは屈折率変化の記録ピットである請求項 1 または 2 に記載の光学情報記録再生装置。

【請求項 8】

屈折率変化の記録ピットはボイドである請求項 7 に記載の光学情報記録再生装置。

【請求項 9】

再生用光源の波長の方が、記録用光源の波長よりも短い請求項 1 に記載の光学情報記録再生装置。

【請求項 10】

情報記録媒体と光検出器までの光路中に、上記情報記録媒体の層間クロストークを小さくするピンホール設ける請求項 1 または 2 に記載の光学情報記録再生装置。

【請求項 11】

情報記録媒体から光検出器までの光路中に、フォーカス/トラック誤差信号検出素子を備え、情報記録媒体からの光を上記素子により分岐して、ピンホールを通過させないで光

検出器に導く請求項 10 に記載の光学情報記録再生装置。

【請求項 12】

記録光はパルス光であり、非線形現象を用いて記録する請求項 1 または 2 に記載の光学情報記録再生装置。

【書類名】明細書

【発明の名称】光学情報記録再生装置

【技術分野】

【0001】

本発明は、複数の記録層を有する情報記録媒体の光学情報記録再生装置に関し、各記録層における回折ロスを減少させて透過効率を向上させ、良好な S/N 比で各記録層を再生でき、1層あたりの記録容量が大きく層数も多い情報記録媒体に対応した光学情報記録再生装置に関するものである。

【背景技術】

【0002】

光学情報記録再生装置は、コンパクトディスク (CD)、DVD 等の光ディスクや光カードメモリ等の光学情報記録媒体に、情報を記録再生する装置である。

【0003】

記録情報のさらなる大容量化を実現するために、図 5 に示すような、3 次元的に複数層構成した多層の光学情報記録媒体に対応した、従来例の光学情報記録再生装置が非特許文献 1 に記載されている。

【0004】

記録用光源 120a の Ti サファイアレーザから出射された、波長が 790 nm のピークパワーの大きい光 122a は、ビームスプリッタ 118a を通過し、ビームエキスパンダー 123 により、ビーム径を拡大され、さらに、ビームスプリッタ 118b を通過し、対物レンズ 106 により、3 次元的に記録再生可能な多層の光ディスク 121 の所望の記録層 101c に集光され (収束光 107)、2 光子吸収過程等のような非線形現象を用いて記録ピット 105 として記録される。

【0005】

図 6 は、XY 平面内で、記録された記録ピット 105 (黒塗りの正方形) を示している。点線の正方形は、未記録ピットを示している。記録ピット 105 は、正方形で、トラックピッチは $TP = 1 \mu m$ (図 6 でのトラックピッチ方向は X 方向) で、ピットサイズは $ML = 0.5 \mu m$ である。

【0006】

再生用光源 120b の He-Ne レーザから出射された、波長 $0.6328 \mu m$ のピークパワーの小さい光 122b が、同じく対物レンズ 106 により、所望の記録層 101c の記録ピット 105 に集光され (収束光 107)、反射された光を、ビームスプリッタ 118b で Y 軸方向に曲げられて、検出レンズ 111 で集光し、検出レンズ 111 の集光点にピンホール 114 を配置して、光検出器 119 で検出することにより信号再生できる。

【非特許文献 1】河田善正: "フェムト秒レーザを用いた 3 次元光メモリ"、オプトロニクス pp. 138-142 (2001 年)。

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0007】

しかし、上記従来の光学情報記録再生装置の構成では、多層ディスク 121 への記録は、図 6 に示したように、ピットの大きさは同じで、ピットを形成するかしないかというピットポジション記録であったため、マーク長記録に比べて、1層あたりの記録容量が半分程度以下になり、複数層を重ねても、超大容量化には限界があった (マーク長記録のせいぜい半分程度以下の容量)。

【0008】

また、所望の記録層 101c のピット 105 を再生するとき、収束光 107 が照射する、手前 (対物レンズ 106 側) にある記録層 101a と 101b に記録したピット 105 により、回折ロスが生じて光が損失し、手前にある記録層の層数が多い場合、下層にあるような所望の層 101c に行くまでに光が減衰し過ぎて再生不可能になり、そのため層数の多い大容量の情報記録媒体を記録再生することができなかった。

【課題を解決するための手段】

【0009】

前記従来の課題を解決するために、本発明は、記録光を出射する記録用光源と、再生光を出射する再生用光源と、上記2つの光源から出射された光を複数の記録層を有する情報記録媒体にそれぞれ集光する対物レンズと、上記情報記録媒体からの光を検出する光検出器を具備し、上記情報記録媒体はマーク長記録であり、そのトラックピッチは上記再生用光源の波長の2倍以下で、主要な記録マークは信号方向に縦長であり、上記対物レンズで上記情報記録媒体に集光する光は、上記再生光の場合は、上記情報記録媒体のトラックピッチ方向の直線偏光光であるか、もしくは、上記トラックピッチ方向の偏光成分が主成分である楕円偏光である光学情報記録再生装置である。

【0010】

本発明の別の光学情報記録再生装置は、記録光または再生光を出射する光源と、上記光源から出射された光を、複数の記録層を有する情報記録媒体に集光する対物レンズと、上記情報記録媒体からの光を検出する光検出器を具備し、上記情報記録媒体はマーク長記録を用いており、そのトラックピッチは上記光源の波長の2倍以下で、主要な記録マークは信号方向に縦長であり、上記情報記録媒体に集光する光は、上記情報記録媒体のトラックピッチ方向の直線偏光光であるか、もしくは、上記トラックピッチ方向の偏光成分が主成分である楕円偏光であることを特徴とする。

【発明の効果】

【0011】

本発明は、3次元的に記録再生可能な情報記録媒体の光学情報記録再生装置に関し、1層あたりの記録容量が大きく、しかも層数の多い大容量の情報記録媒体を良好なSN比で再生可能な情報記録再生装置を実現することができる。また、本発明によれば、1層あたりの記録容量が大きくできる、マーク長記録の複数の記録層を有する情報記録媒体の光学情報記録再生装置に関し、各記録層における回折ロスを減少させて透過効率を向上させ、良好なSN比で各記録層を再生でき、また、その結果、層数も増やすことができるので大容量の情報記録媒体を記録再生できる情報記録再生装置が実現できる。

【発明を実施するための最良の形態】

【0012】

以下本発明の実施の形態について、図面を参照しながら説明する。

【0013】

〈実施の形態1〉

まず、本発明の実施の形態1の光学情報記録再生装置について、図1から図3までを用い、座標軸を図のようにとって詳細に説明する。

【0014】

図1は本発明の実施の形態1における光学情報記録再生装置の基本構成と光の伝搬の様子を示す側面図、図2は同実施の形態の光学情報記録再生装置における、情報記録媒体の記録ピット（記録マーク）の平面図、図3は同実施の形態の光学情報記録再生装置における、情報記録媒体の記録層1層当たりの透過率と記録層の厚さの関係である。

【0015】

本実施の形態の光学情報記録再生装置は、記録用光源20aと再生用の光源20bのそれぞれ波長が異なる2種類の光源を設け、その光源20a、20bから情報記録媒体21までの光路中に、ビームスプリッタ18a、コリメータレンズ16、ビームスプリッタ18b、立ち上げミラー12、波長板10、球面収差補正素子13、対物レンズ6が配置されている。

【0016】

復路となる、ビームスプリッタ18bから光検出器19の光路には、フォーカス／トラック誤差信号検出素子15、検出レンズ11、情報記録媒体21のクロストークを小さくするピンホール14が配置されている。

【0017】

光源 20a は、パルス幅が、例えば 100 フェムト秒から 10 ナノ秒で波長が 0.66 μm の記録用の半導体パルスレーザ光源である。光源 20b は、例えば波長 0.405 μm の再生用の半導体レーザ光源である。再生用光源 20b の波長の方が、記録用光源 20a の波長よりも短くすることにより、2 光子吸収記録や多光子吸収記録、プラズマ記録のような非線形記録においては、より高密度化できる効果がある。

【0018】

波長板 10 は、図 1 に示すように、対物レンズ 6 と光源 20 までの記録再生光の共通光路に配置されているが、波長の違いを利用して、記録光 22a に対しては実質的に $\lambda/4$ 板か、またはそれに近くなるように設計され、再生光 22b に対しては実質的に $\lambda/2$ 板もしくは λ 板となるか、またはそれに近くなるように設計されている。また、ビームスプリッタ 18a も、波長の違いを利用して、記録光 22a は透過、再生光 22b は反射し、さらに、ビームスプリッタ 18b も、波長の違いを利用して、記録光 22a に対しては偏光ビームスプリッタで、再生光 22b に対しては、偏光方向にほとんど依存しない、ハーフミラーとして機能するように設計されている。

【0019】

情報記録媒体 21 は、基板 9 上に記録層 1a~1d と中間層 2a~2c を交互に堆積した記録部 3 (図 1 では簡略化のために、記録層 1 は 4 層、中間層 2 は 3 層の場合を図示) と表面に保護層 4、反対面には基板 9 が設けられている。ただし、図 1 は複数の記録層 1 と中間層 3 を有する多層構造の情報記録媒体 21 を示しているが、記録層 1 のみで中間層 3 が無いバルクの構造でも、光軸方向に 3 次元的に記録されるような場合は、複数の記録層を有するのと等価であると見なせるので、そのような構造でも良い。

【0020】

情報記録媒体 21 に、屈折率変化で形成した記録ピット 5 の形状は、トラック 23 (図 2 では、5 本のトラック 23a~23e のみ図示) 上に記録した図 2 の黒の長方形で示すような記録マークであり、記録ピット 5 の長さ ML は、信号方向またはタンジェンシャル方向 (Y 方向) に、例えば、7 段階に可変にしたマーク長記録であり、ラジアル方向であるトラックピッチの方向 (X 方向) ではピットの長さは一定である。ただし、簡略化のために、図 2 では信号方向は Y 軸方向の直線としているが、実際は円盤状の光ディスクであるために、トラックは円弧の一部となる曲線である。そのため、図 2 の X 方向は光ディスクのラジアル方向に相当する。

【0021】

本実施の形態の光学情報記録再生装置の情報記録媒体 21 では、トラック 23 の間隔を表すトラックピッチ TP は再生用光源 20b の波長の 2 倍以下で、例えば、TP = 0.32 μm である。主要な記録マーク 5 は信号方向に縦長であり、マーク長 ML は、例えば、ML = 0.149 μm ~0.596 μm で、いわゆる 2T~8T に相当し、その間隔 T は 0.0745 μm である。X 方向のマークの幅であるマーク幅はトラックピッチ TP の半分であり、例えば 0.16 μm である。従って、過半数となる主要なマークである 3T~8T の記録マークは信号方向に縦長である。

【0022】

本実施の形態の光学情報記録再生装置は、図 1 に示すように、記録時においては、記録用光源 20a から Y 軸方向に出射された、直線偏光でピークパワーの比較的大きなパルスレーザ光 22a は、ビームスプリッタ 18a を通過し、コリメータレンズ 16 により、略平行光となり、ビーム分岐素子であるビームスプリッタ 18b を透過して、立ち上げミラー 12 によって光路を -Z 軸方向に折り曲げられる。そして、Z 軸方向に折り曲げられたレーザ光 8 は、波長板 10 で実質的に円偏光に変換され、球面収差補正素子 13 を通過して、例えば、開口数 NA = 0.85、焦点距離 2mm の対物レンズ 6 によって、情報記録媒体 21 の保護層 4 を通過して記録部 3 の所望の記録層 1b に集光 (収束光 7) し、2 光子または多光子吸収過程等のような非線形現象を用いて、記録層 1c に、図 2 に示すような記録ピット 5 列が記録される。

【0023】

この時、収束光7が通過する記録部3の厚さが記録深さにより異なるので、光源20から対物レンズ6までの光路中に設けた球面収差補正素子13で記録部3中に記録する情報ピット5の記録深さに応じて、上記球面収差補正素子13は球面収差量を制御しながら記録するようにすれば、良好な情報ピット5を形成可能である。球面収差補正素子13は、屈折率分布が可変である液晶素子や、凹レンズと凸レンズを組み合わせアキュエータで両レンズの光軸方向の間隔を可変にしたビームエキスパンダー等で構成が可能である。

【0024】

2光子または多光子吸収過程を利用した記録を用いることにより、記録波長のちょうど半分の波長（2光子吸収の場合）で吸収がある記録材料を記録層1として用いれば、例えば、数100mW～数W以上の比較的ピークパワーの高い、例えば100フェムト秒～10ナノ秒のパルス幅の小さい記録光を照射すると、対物レンズ6により集光された光のパワー密度の高い部分（集光点）のみが波長が半分になった効果が生じて、記録材料に吸収が起こり、記録ピット5が記録される。このように集光点のみで吸収が生じるため、深い領域の記録層にも光がそれほど減衰されないため、多層メモリ等のような3次元光メモリに適している。

【0025】

記録ピット5は、記録層1の光学定数の変化を利用して、3次元的に記録するが、本実施の形態では、記録層1の感光材料10の屈折率変化を主に利用して記録している。感光材料としては、フォトリソマーや色素、ZnO等の超微粒子を混入した樹脂膜、TeO₂膜等が適しており、屈折率変化を利用することにより光の吸収損失を減らすことができる。記録光の照射の仕方により、屈折率変化量を制御できるが、数W～数10kWと比較的ピークパワーの高いパルス光を用いると、ボイドと言われる空のピットを記録することも可能である。ボイドの場合は、屈折率が1であるので、記録膜の屈折率が、例えば1.7の場合、屈折率変化量は $\Delta n = -0.7$ と大きくなるため、コントラスト良く信号を再生できるという効果がある。また、相変化材料では光の吸収を利用して記録するため、層数の多い記録には向かないが、2～6層程度の多層光ディスクの記録層として使うことは可能である。

【0026】

再生時においては、再生用光源20bから出射された直線偏光のレーザ光22bは、ビームスプリッタ18aによりY軸方向に折り曲げられ、同じく、コリメータレンズ16により、略平行光となり、ビームスプリッタ18bを透過して、立ち上げミラー12によって光路を-Z軸方向に折り曲げられる。そして、Z軸方向に折り曲げられたレーザ光8は、波長板10、球面収差補正素子13を通過して、直線偏光のまま、対物レンズ6によって情報記録媒体21の記録部3の記録層1の記録ピット5に集光（収束光7）する。このとき、対物レンズ6で、情報記録媒体21に集光する光7は、情報記録媒体21のトラックピッチ方向（ラジアル方向）の直線偏光であるか、もしくは、トラックピッチ方向の偏光成分が主成分である楕円偏光であるように、偏光方向を決めている。このように偏光方向を決めることにより、図3に示すように、所望の記録層1bのピット5を再生するとき、手前（対物レンズ6側）にある記録層1cと1dに記録したピットによる回折ロスを減らすことが可能であることを本発明者らは発見した。

【0027】

詳細に述べると、図3は、所望の記録層1bのピット5を再生するとき、その層1cより手前（対物レンズ6側）にある記録層（例えば、1cまたは1d）の1層あたりの透過率を表しており、記録層1の厚さが厚くなれば、手前にある記録層1cや1dの記録ピット5からの回折ロスが増え、そのために透過率が下がるということである。ただし、記録膜の屈折率は、例えば1.7であり、記録ピット5は、例えば、ボイドである。回折ロスを減らすために、記録層1の厚さを薄くすれば、情報の信号となる記録ピット5からの反射率が低下する傾向にあったため、それほど薄くはできなく、本実施の形態では、その膜厚は、例えば、 $0.02\mu\text{m}$ ～ $0.05\mu\text{m}$ とし、反射率は1%～8%とっている。

【0028】

このとき、本発明者らは、透過率は、収束光 7 の偏光方向に依存していることを発見した。すなわち、点線で示した X 方向（ラジアル方向）であるトラックピッチ方向の直線偏光の方が、Y 方向（タンゼンシャル方向）の偏光方向の光の透過率に比べて大きく、すなわち回折ロスが減らせることが分かった。例えば、膜厚が $0.035\mu\text{m}$ のときの 1 層あたりの透過率は、図 3 から、X 方向偏光光では 97.5% と、Y 方向偏光光では 95.8% である。ただし、円偏光の場合の透過率は、これらの 2 曲線の平均値である。例えば、10 層記録層を通過したときの透過効率は、それぞれ、77.6%、65.1%、20 層記録層を通過したときの透過効率は、それぞれ、60.2%、42.3% であり、前者の X 方向偏光光の方が、いずれも大幅に透過率が向上できることが分かった。透過率が向上すれば、ノイズ光が減り再生信号光量が増えるので信号の S/N 比が向上する。その結果、層数も増やすことが可能である。

【0029】

従って、収束光 7 は、望ましくは、情報記録媒体 21 のトラックピッチ方向（ラジアル方向）の直線偏光光であるが、トラックピッチ方向の偏光成分が主成分である楕円偏光でも透過率向上の効果はある。

【0030】

いろいろ検討してみると、このような透過率の偏光依存性が表れ、トラックピッチ方向の直線偏光の光の方が有利であるのは、トラックピッチが再生用光源の波長の 2 倍以下で、主要な記録マークは信号方向に縦長である場合であることが分かり、また、主要な記録マークの信号方向のサイズは、波長の 5 倍以下である場合にはその効果が大きいことも分かった。

【0031】

このような構成により、各記録層 1 における回折ロスを減少させて透過効率を向上させ、良好な S/N 比で各記録層 1 を再生でき、ピット長記録にすることにより 1 層あたりの記録容量が大きく層数も多い情報記録媒体に対応した情報記録再生装置を提供可能となる。

【0032】

記録ピット 5 によって反射されたレーザ光 7 は、逆方向に折り返し、対物レンズ 6、球面収差補正素子 13、波長板 10、立ち上げミラー 12 を順に通過し、ビームスプリッタ 18b により光軸を Z 軸方向に曲げられ、回折型フォーカス/トラック誤差信号検出素子 15 によって、複数の光に分岐させて、検出レンズ 11 により収束光 17、17' となる。検出レンズ 11 上でのリム強度は例えば 0.8 である。再生光となる収束光 17 はピンホール 14 を通過して光検出器 19a により信号が検出される。分岐されたフォーカス/トラック誤差信号となる収束光 17' は、ピンホールを通過させずに、別の光検出器 19b で検出される。フォーカス/トラック誤差信号となる収束光 17' は、ピンホールを通過させない構成により、非点収差法や 3 ビームトラッキング法のような従来方法で、それぞれフォーカスやトラック誤差信号を検出することができる。

【0033】

検出レンズ 11 の焦点距離は、例えば 33mm であり、光検出器 19 側でのエアリーディスク径は例えば $9.6\mu\text{m}$ となる。ピンホール 14 は、検出収束光 17 のほぼ焦点の位置に設置したが、ピンホール 14 を設けることにより、所望の記録層 1b の光軸方向の上下の層 1a、1c、1d からの、対物レンズ 6 の収束光 7 が照射する別の記録ピットからの不要反射光であるクロストーク（層間クロストーク）光がピンホール 14 外部にも分布し、それらの光はピンホール 14 内に入らなくなるため、層間クロストークを減少させる効果がある。また、ピンホール 14 の代わりに、光検出器の受光部がピンホール径の大きさを有する微小光検出器 19a で、検出収束光 17 を検出するようにしても同様の効果が得られる。

【0034】

本実施の形態では、ピンホール 14 の大きさをそれぞれの検出収束光 17 のエアリーディスク径の 5 倍以下にすることによって、例えば、記録層 1 の層間隔 $\Delta d = 5 \sim 8\mu\text{m}$ で問題ないレベル（層間クロストーク量 $\leq 30\text{dB}$ ）まで再生信号の品質を向上させること

が可能であった。ただし、ピンホール 14 の大きさを小さくすると、記録層 1 の間隔 Δd をより小さくすることが可能であるが、小さくし過ぎると、ピンホール 14 に入る光量が減少したり、環境温度により、光学系が歪んで、収束光 17 が、ピンホール 14 の中心からずれることもあるため、それらを考慮する必要がある。

【0035】

また、別の実施の形態の光学情報記録再生装置は、ビームスプリッタ 18b を記録光 22a と再生光 22b のどちらに対しても、偏光方向にほとんど依存しないハーフミラーとし、波長板 13 を無しの構成とする。この構成では、記録光 22a の光利用効率は低下する欠点があるが、情報記録媒体 21 で生じる恐れのある複屈折の影響を低減できる効果がある。また、記録光 22a に関しても、回折ロスが少ない偏光方向になるので、情報記録媒体 21 中では光強度の減衰を抑制することが可能となる。

【0036】

〈実施の形態 2〉

次に、本発明の実施の形態 1 の光学情報記録再生装置について、図 4 を用いて、上記第 1 の実施の形態と異なる点を中心に説明する。

【0037】

図 4 は本発明の実施の形態 2 における光学情報記録再生装置の基本構成と光の伝搬の様子を示す側面図である。

【0038】

本実施の形態の光学情報記録再生装置は、記録光または再生光 22' を出射する光源 20 と、上記光源 20 から出射された光 8 を、複数の記録層 1 を有する情報記録媒体 21 に集光する対物レンズ 6 と、上記情報記録媒体 21 からの光 17 を検出する光検出器 19 を具備し、上記情報記録媒体 21 はマーク長記録を用いており、そのトラックピッチは上記光源 20' の波長の 2 倍以下で、主要な記録マークは信号方向に縦長であり、上記情報記録媒体 21 に集光する光 7 は、上記情報記録媒体 21 のトラックピッチ方向の直線偏光であるか、もしくは、上記トラックピッチ方向の偏光成分が主成分である楕円偏光であることを特徴とする光学情報記録再生装置である。

【0039】

つまり、本実施の形態の光学情報記録再生装置が、第 1 の実施の形態と異なる点は、例えば波長 $0.405\ \mu\text{m}$ で直線偏光の光源 20' を 1 つで記録用と再生用を兼用に行っていることであり、記録時にはパルス発振させてピークパワーの大きいレーザ光を出し、再生時には連続発振させてピークパワーの小さいレーザ光を発振させるようにする。この構成では、光源 20' が 1 つで良いので構成が簡単になる。また、ビームスプリッタ 18' は、偏光ビームスプリッタではなく、偏光方向に依存しないハーフミラーであり、波長板も不要になり、その分光利用効率は低下する欠点があるが、情報記録媒体 21 で生じる恐れのある複屈折の影響を低減できる効果がある。

【0040】

また、情報記録媒体 21 に集光する光 7 は、上記情報記録媒体 21 のトラックピッチ方向の直線偏光であるか、もしくは、上記トラックピッチ方向の偏光成分が主成分である楕円偏光にすることにより、実施の形態 1 の光学情報記録再生装置の場合と同じように、各記録層における回折ロスを減少させて透過効率を向上させ、良好な SN 比で各記録層を再生でき、1 層あたりの記録容量が大きく層数も多い情報記録媒体に対応した情報記録再生装置を提供できる。

【0041】

なお、上記実施の形態で用いた対物レンズとコリメータレンズ、検出レンズは便宜上名付けたものであり、一般にいうレンズと同じである。

【0042】

また、上記実施の形態においては、情報記録媒体として光ディスクを例に挙げて説明したが、同様の情報記録再生装置で厚みや記録密度など複数の仕様の異なる媒体を再生することができるように設計されたカード状やドラム状、テープ状の製品に応用することも本

発明の範囲に含まれる。

【産業上の利用可能性】

【0043】

本発明の光学情報記録再生装置によれば、複数の記録層を有する情報記録媒体の光学情報記録再生装置に関し、各記録層における回折ロスを減少させて透過効率を向上させ、良好な S/N 比で各記録層を再生でき、1 層あたりの記録容量が大きく層数も多い情報記録媒体に対応した情報記録再生装置を提供できる。

【図面の簡単な説明】

【0044】

【図 1】本発明の実施の形態 1 における光学情報記録再生装置の基本構成と光の伝搬の様子を示す側面図。

【図 2】本発明の実施の形態 1 の光学情報記録再生装置における、情報記録媒体の記録ピットの平面図。

【図 3】本発明の実施の形態 1 の光学情報記録再生装置における、情報記録媒体の記録層 1 層当たりの透過率と記録層の厚さの関係を示す図。

【図 4】本発明の実施の形態 2 における光学情報記録再生装置の基本構成と光の伝搬の様子を示す側面図。

【図 5】従来の光学情報記録再生装置の基本構成と光の伝搬の様子を示す側面図。

【図 6】従来の光学情報記録再生装置における、情報記録媒体の記録ピットの平面図。

【符号の説明】

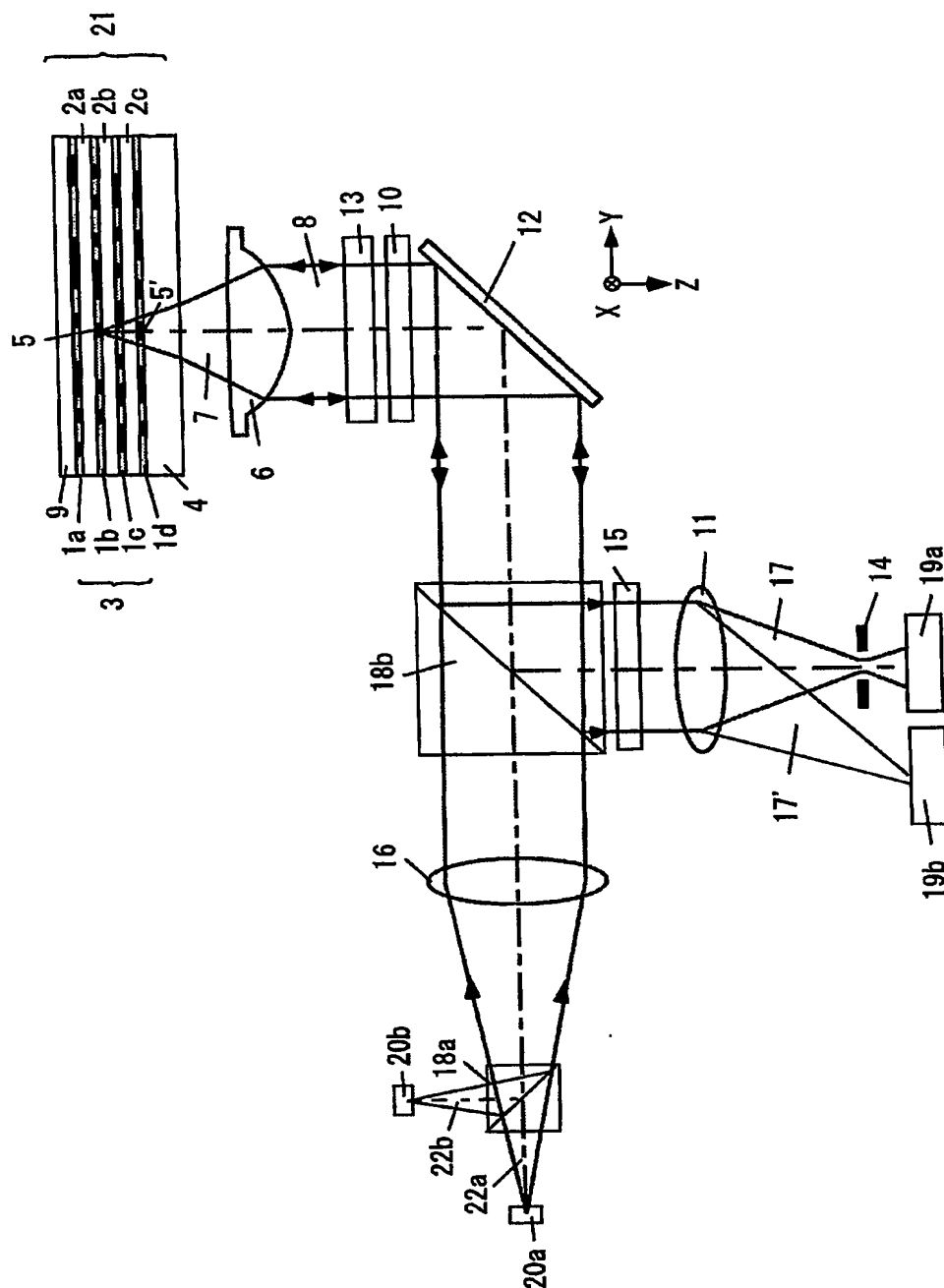
【0045】

- 1 記録層
- 2 中間層
- 3 記録部
- 4 保護層
- 5 記録ピット（記録マーク）
- 5' 記録ピット（記録マーク）
- 6 対物レンズ
- 7 収束光
- 8 平行光
- 9 基板
- 10 波長板
- 11 検出レンズ
- 12 立ち上げミラー
- 13 球面収差補正素子
- 14 ピンホール
- 15 フォーカス／トラック誤差信号検出素子
- 16 コリメータレンズ
- 17 検出収束光（再生信号）
- 17' 検出収束光（フォーカス／トラック誤差信号）
- 18a ビームスプリッタ
- 18b ビームスプリッタ
- 19a 光検出器（再生信号用）
- 19b 光検出器（フォーカス／トラック誤差信号用）
- 20a 光源（記録用）
- 20b 光源（再生用）
- 21 情報記録媒体
- 22a 出射光
- 22b 出射光

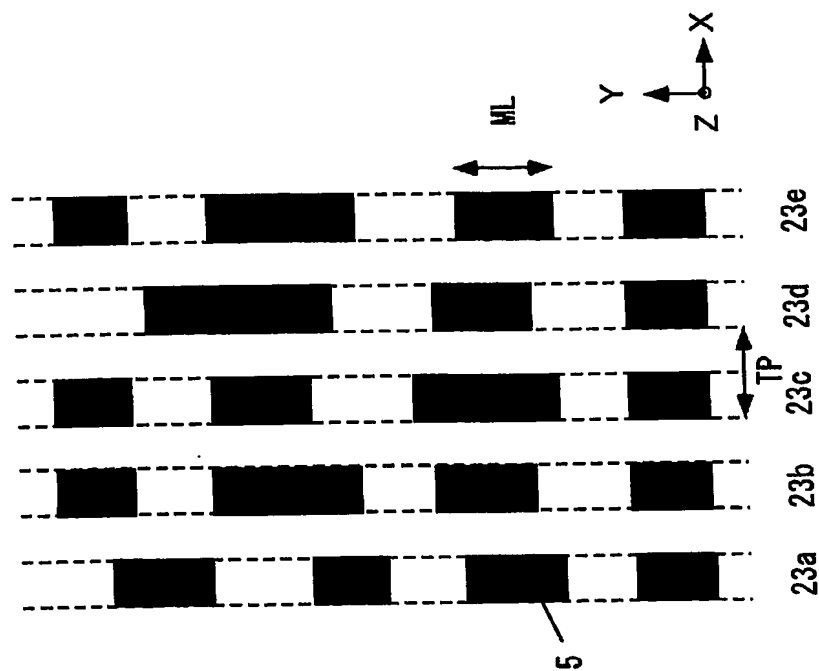
2 3 トラック

【書類名】 図面

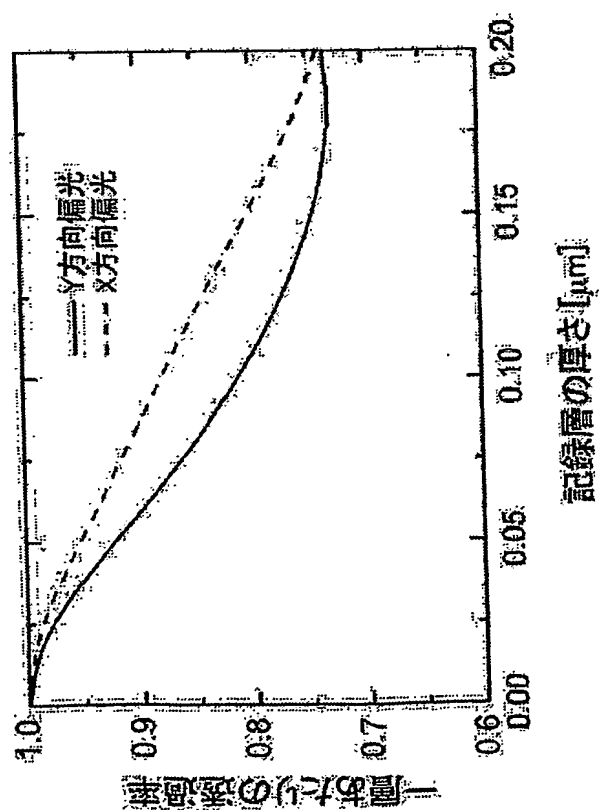
【図 1】



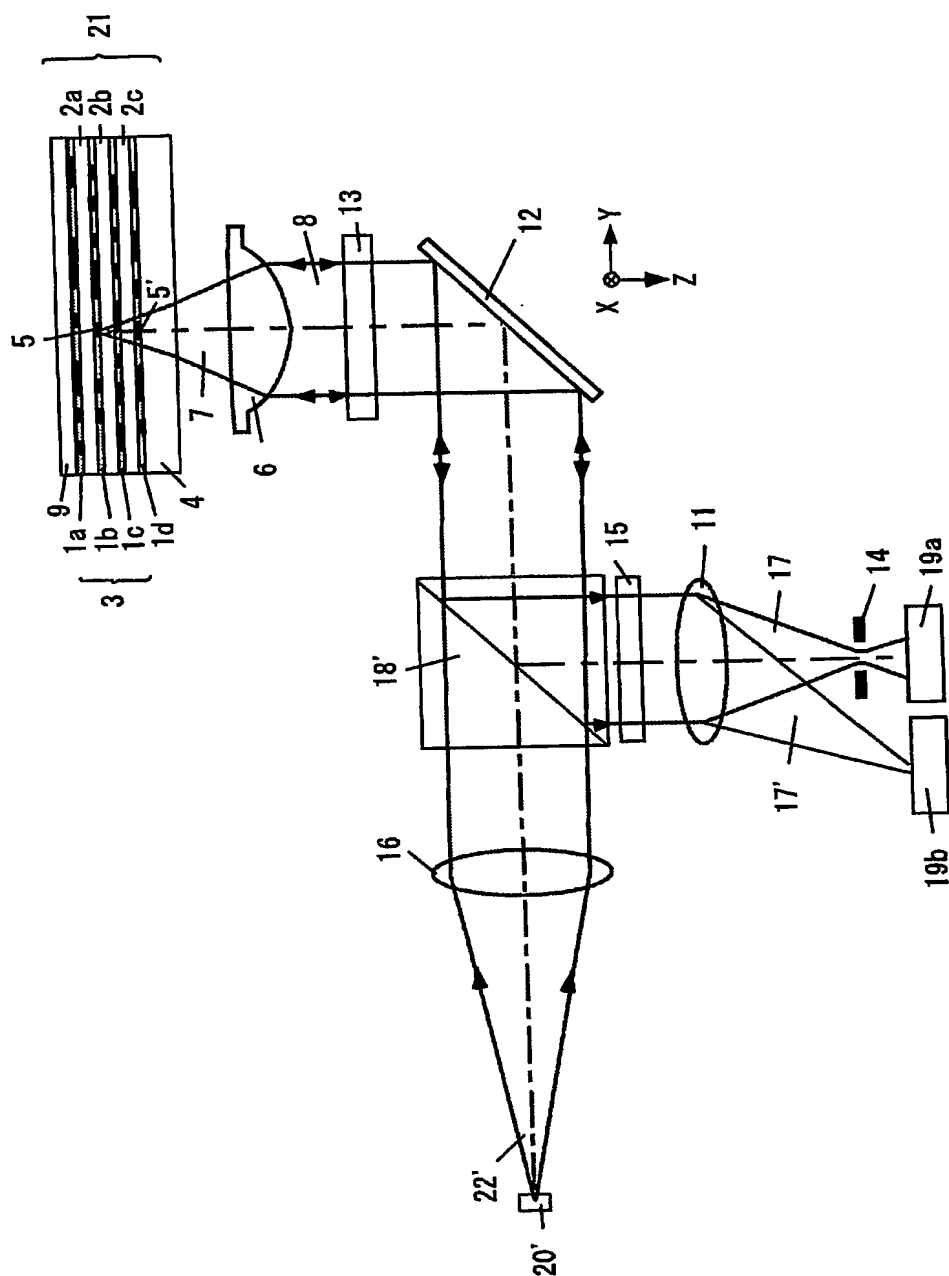
【図2】



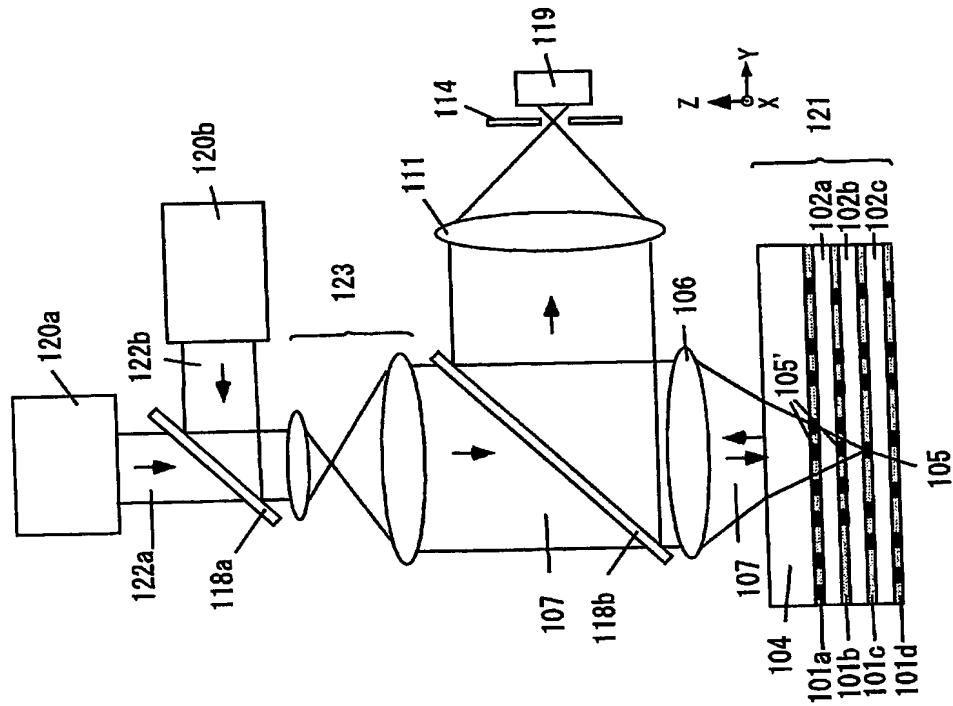
【図3】



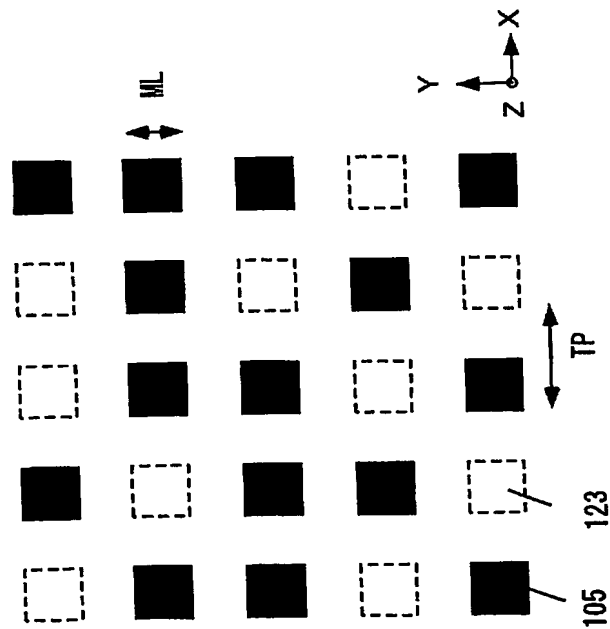
【図 4】



【図 5】



【図 6】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 複数の記録層を有し、各記録層における回折ロスを減少させて透過効率を向上させ、良好な S N 比で各記録層を再生でき、1 層あたりの記録容量が大きく層数も多い情報記録媒体に対応した情報記録再生装置を提供する。

【解決手段】 記録光 22a を出射する記録用光源 20a と、再生光 22b を出射する再生用光源 20b と、2 つの光源 20a, 20b から出射された光 8 を複数の記録層 1a-1d を有する情報記録媒体 21 に各々集光する対物レンズ 6 と、情報記録媒体 21 からの光を検出する光検出器 19 を備え、情報記録媒体 21 はマーク長記録であり、そのトラックピッチは再生用光源 20b の波長の 2 倍以下で、主要な記録マークは信号方向に縦長であり、対物レンズ 6 で情報記録媒体 21 に集光する光 7 は、再生光 22b の場合は情報記録媒体 21 のトラックピッチ方向の直線偏光であるか又はトラックピッチ方向の偏光成分が主成分である楕円偏光とする。

【選択図】 図 1

特願 2 0 0 3 - 4 0 6 4 6 9

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号 [0 0 0 0 0 5 8 2 1]

1. 変更年月日	1 9 9 0 年 8 月 2 8 日
[変更理由]	新規登録
住 所	大阪府門真市大字門真 1 0 0 6 番地
氏 名	松下電器産業株式会社